

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-74427

(43)公開日 平成11年(1999)3月16日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 23/36

H 0 1 L 23/36

D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-235544

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(22)出願日 平成9年(1997)9月1日

(72)発明者 中森 敏浩

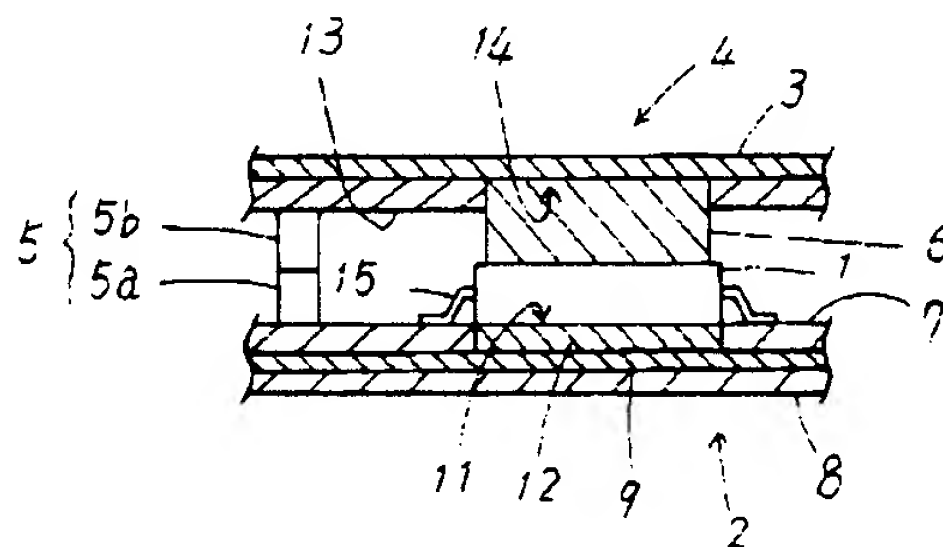
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
シャープ株式会社内

(54)【発明の名称】 回路素子の放熱構造

(57)【要約】

【課題】 小スペースの携帯情報端末においても、大きな放熱効果を実現することのできる回路素子の放熱構造を提供する。

【解決手段】 第1基板2の絶縁層7に接地層9まで達する凹部11を設け、凹部11に接着ペースト12を施し、凹部11上にC P U 1を実装して接地層9とC P U 1とを熱的に接触させる。第2基板1の絶縁層13に接地層3まで達する凹部14を設け、C P U 1の上面に熱伝導クッション6を貼り付け、熱伝導クッション6が接地層3と接するように熱伝導クッション6を凹部14に嵌め込み、C P U 1と接地層3とを熱的に接触させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回路素子を実装した第1基板が電気導体層を形成した第2基板と導通性を有する接続部材を介して電氣的に接続され、前記回路素子が前記第2基板の電気導体層と熱伝導性部材を介して熱的に接触することを特徴とする回路素子の放熱構造

【請求項2】 前記第1基板に実装された回路素子の上方に前記第2基板が配され、前記回路素子と第2基板との間に熱伝導性部材が介装されたことを特徴とする請求項1記載の回路素子の放熱構造

【請求項3】 前記第2基板の電気導体層は、外部に一部が露出されたことを特徴とする請求項1または2記載の回路素子の放熱構造

【請求項4】 前記接続部材はフレキシブル配線基板からなることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の回路素子の放熱構造

【請求項5】 前記第1基板に形成された接地用導体パターンが前記第2基板の電気導体層と電氣的に接続されたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の回路素子の放熱構造

【請求項6】 回路素子を実装した基板に電気導体層が形成され、該電気導体層に前記回路素子が接することにより前記回路素子の放熱を行うようにした回路素子の放熱構造において、前記電気導体層の一部が最外層として外部に露出され、露出された部分が前記回路素子と熱伝導性部材を介して熱的に接触することを特徴とする回路素子の放熱構造

【請求項7】 前記基板はリジッドフレックス配線基板からなり、前記回路素子は折り返された基板の間に熱的に接触した状態で挟まれたことを特徴とする請求項6記載の回路素子の放熱構造

【請求項8】 各基板を収容するための筐体に電気導体層が熱伝導性部材を介して接することを特徴とする請求項1または6記載の回路素子の放熱構造

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報機器（特に、携帯用パソコン等の携帯情報端末）に搭載され放熱を必要とするCPU等の回路素子の放熱構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プリント基板に実装された電子部品、特にCPUの発熱対策は、CPUを正常に動作させる上で留意しなければならない重要なものであり、従来より、種々の発熱対策が提案、実用されている。

【0003】例えば、図6は、いわゆる汎用のデスクトップ型パソコンにおけるCPUの冷却構造を示す図である。この構造では、基板31に実装されたCPU32の上面に冷却ファン装置33を直接装着し、この冷却ファン装置33によりCPU32を強制的に冷却している。なお、図中、34はCPU32のリード線を示す。

【0004】また、図7は、携帯用パソコン、いわゆるノート型パソコンにおけるCPUの放熱構造を示す図である。ノート型パソコンでは、デスクトップ型パソコンにおける発熱対策としての冷却ファン装置33を装着するのにスペース的に制約がある。そのため、ノート型パソコンにおけるCPUの放熱構造では、同図に示すように、基板31に実装されたCPU32の上面に金属製の放熱板35を絶縁性の熱伝導クッション36を介して装着し、CPU32から発せられる熱の放熱を行っている。

【0005】また、図8は、携帯用パソコンにおいてさらに小さな形状の機種におけるCPUの放熱構造を示す図である。この機種においては、図7に示す構造に比べCPU32の上方のスペースにさらに制約があるため、CPU32を実装する多層基板37を利用してCPU32から発せられる熱の放熱を行っている。

【0006】すなわち、多層基板37表面のCPU32を実装する部分に、基板37の内部に形成されているCu接地層38まで達する凹部39を形成する。この凹部39に、例えばAgペースト10を施したり、またはCu製スプーサを嵌め込んだりし、その上にCPU32を実装する。この構成により、CPU32とCu接地層38とが熱的に接触し、このCu接地層38を放熱板として機能させることによりCPU32から発せられる熱の放熱を行っている。なお、図中41は基板37の絶縁層を示す。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図8に示す構造では、基板37のCu接地層38によって放熱を行うことはできるが、Cu接地層38は基板37の内部に形成されているため、基板37の外部に対する放熱の効果は小さく、CPU32からの熱を有効に放熱しているとは言い難い。

【0008】また、図6、7に示す構造は冷却または放熱するためには優れてはいるが、携帯用パソコンよりさらに小さな機種にとっては、冷却ファン装置33や放熱板35を設けることがスペース的に困難なため、下向きである。また、図6、7に示す構造は、放熱の効果を主眼に設計されたものであるため、スペース的に無駄の多い設計構造になっている。

【0009】本発明は、上記問題点に鑑み、小スペースの携帯情報端末においても、大きな放熱効果を実現することができ、限られたスペースを有効利用できる回路素子の放熱構造の提供を目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による課題解決手段は、回路素子を実装した第1基板が電気導体層を形成した第2基板と導通性を有する接続部材を介して電氣的に接続され、回路素子が第2基板の電気導体層と熱伝導性部材を介して熱的に接触するものである。具体的に

は、第1基板に実装された回路素子の上方に第2基板が配され、回路素子と第2基板との間に熱伝導性部材が介装されたものである。

【0011】上記構成によれば、回路素子から発生された熱は、熱伝導性部材を介してあるいは接続部材を介して第2基板に形成された電気導体層に伝わり、電気導体層から放熱される。また、第2基板の電気導体層が外部に露出されておれば、その放熱効果を高めることができる。

【0012】また、第1基板と第2基板とは接続部材を介して電氣的に接続されるので、第2基板上にも電子部品を実装することができる。すなわち、第1基板と相対する第2基板の表面上に電子部品を実装できるので、部品実装面積を拡大することができる。

【0013】また、接続部材をフレキシブル配線基板で構成すると、例えば、熱伝導性部材が回路素子に貼り付けられている場合に、熱伝導性部材と第2基板の位置決めが容易になり、製作時間を短縮することができる。

【0014】さらに、第1基板に形成された接地用導体パターンが第2基板の電気導体層と電氣的に接続されておれば、第2基板の電気導体層をノイズ防止用のシールド板として用いることができる。

【0015】また、本発明による他の課題解決手段は、回路素子を実装した基板に電気導体層が形成され、電気導体層に回路素子が接することにより回路素子の放熱を行うようにした回路素子の放熱構造において、電気導体層の一部が最外層として外部に露出され、露出された部分が回路素子と熱伝導性部材を介して熱的に接触するものである。詳細には、基板はリジッドフレックス配線基板からなり、回路素子は折り返された基板の間に熱的に接触した状態で挟まれたものである。

【0016】上記の構成によれば、回路素子から発生される熱は、最外層として外部に露出された電気導体層により放熱されるとともに、基板は容易に折り返すことができるので、部品実装の作業性を高めることができる。

【0017】また、各基板を收容するための筐体に電気導体層が熱伝導性部材を介して接するようにすれば、放熱面積を大幅に拡大することができ、放熱効果をより一層上げることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0019】第1実施形態 図1は、本発明の第1実施形態に係る回路素子、特にCPUの放熱構造を示す図である。この放熱構造では、CPUを実装した第1基板2が電気導体層としての接地層3を形成した第2基板4と導通性を有する接続部材としての基板持ち用コネクタ5を介して電氣的に接続されている。CPU1は、第2基板4の接地層3と熱伝導性部材としての絶縁性の熱伝導クッション6を介して熱的に接触している。具体

的には、第1基板2に実装されたCPU1の上方に第2基板4が配され、CPU1と第2基板4との間には熱伝導クッション6が介在されている。

【0020】第1基板2はいわゆる多層基板であり、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等で基板の表面および裏面に形成された絶縁層7、8と、それらの絶縁層7、8に挟まれて形成された接地層9と、図示しない電源層および信号層との各層からなる。接地層9は、Cu、Ag等の金属製導体によって構成され、基板一面に広がる接地用の導体パターンを形成している。また、上記信号層は、第1基板2の絶縁層7の表面に挿入実装または表面実装される各種の電子部品の端子間を結ぶ導体パターンと、導体パターン同士の間介在される絶縁性樹脂とで構成される。

【0021】絶縁層7のCPU1を実装する表面部分には、凹部11が形成され、その深さは接地層9まで達している。そして、この凹部11にAgペースト12を施してその上にCPU1を実装することにより、CPU1がAgペースト12を介して接地層9と接触することになる。これにより、接地層9はCPU1から発生する熱を放熱するための放熱板として機能する。

【0022】なお、Agペースト12を施す代わりに金属製（例えば、Cu製）のスペーサを凹部11に嵌め込むようにしてもよい。あるいは、CPU1と接地層9とは電氣的に接続する必要がないので、Agペースト12を施す代わりに絶縁性の熱伝導クッションを設けても構わない。

【0023】一方、第2基板4も多層基板であり、絶縁層13、接地層3、図示しない電源層および信号層からなる。特に接地層3は、第1基板2と異なり外部に一部または全部が露出するように形成されている。絶縁層13表面には、接地層3まで達する凹部14が形成されている。

【0024】上記CPU1の上面には、ウレタン樹脂やゴム等からなる略直方体状の熱伝導クッション6が貼り付けられ、この熱伝導クッション6の上部が凹部14に嵌め込まれ、熱伝導クッション6は接地層3と接触している。すなわち、CPU1が熱伝導クッション6を介して第2基板4の接地層3と熱的に接触することになり、この第2基板4の接地層3も第1基板2の接地層9同様、CPU1から発生される熱を放熱するための放熱板として機能することになる。

【0025】なお、熱伝導クッション6の代わりに金属製の熱伝導部材をCPU1と第2基板4との間に介装するようにしてもよいが、熱伝導クッション6のような緩衝部材を用いれば、例えば、CPU1を搭載した情報機器を携帯する場合に、CPU1に対する衝撃を緩和できるという利点がある。あるいは、熱伝導クッション6の代わりにばね等を用いてもよい。また、図中、15はCPU1のリード線を示す。

【0026】第1基板2と第2基板4とは、基板接合用コネクタ5を介して電氣的に接続される。上記コネクタ5は、第1基板2に実装されたソケット5a（メス側）と、第2基板4に実装されたプラグ5b（オス側）とで構成され、ソケット5aにプラグ5bが嵌合されることにより、第1基板2と第2基板4とが電氣的に接続される。すなわち、両基板2、4の電源層および接地層3、9並びに信号層に形成された導体パターンはこのコネクタ5により電氣的に結ばれる。

【0027】なお、コネクタ5の大きさは、第1基板2と第2基板4とが平行に一定距離離されて保持されるように、すなわち、CPU1と熱伝導クッション6および熱伝導クッション6と第2基板の接地層3がそれぞれ密着して接触するように、選定されることが望ましい。あるいは、コネクタ5の大きさに合わせて、熱伝導クッション6のサイズを決めるようにしてもよい。

【0028】CPU1から発せられる熱は、熱伝導クッション6を介して接地層3から直接放熱されるルートとは別に、第1基板2の接地層9からコネクタ5を介して第2基板4の接地層3に伝わるという別のルートでも放熱される。

【0029】したがって、上記の構造によれば、CPU1から発せられる熱は、第1基板2の接地層9に加えさらに第2基板4の接地層3によって上方および下方の両方に向けて放熱されるので、放熱効果がより高められる。しかも、第2基板4の接地層3は、外部に露出しているため、放熱効果がより一層高められる。

【0030】また、第2基板4は、信号層、電源層および接地層3がコネクタ5により第1基板2のそれらと電氣的に接続されるため、第2基板4の絶縁層13の表面、つまり第1基板2に相対する面に各種の電子部品を実装することが可能となる。この場合、第2基板4に実装された電子部品は、第1基板2側に実装された電子部品に接触しないように、配されることが望ましい。

【0031】これにより、第2基板4にも電子部品を実装することができるので、第1基板2のみに実装する場合に比べ、同じ基板設置スペースにおいて電子部品の実装面積を大幅に拡大することができる。あるいは、第1基板2で実装していた電子部品のいくつかを第2基板4に実装するようにすれば、その分、基板自体の大きさを小さくすることができるので、省スペース化を図ることができる。

【0032】さらに、第2基板4はコネクタ5により第1基板2と接続されることにより、第1基板2の接地層9（接地用導体パターン）が第2基板4の接地層3と電氣的に接続されるので、接地層3自体がノイズ防止用のシールド部材として機能し、CPU1の上方にノイズシールド効果を有する金属板を配置したことを同様の効果が得られる。したがって、上記構造は、高速動作するCPU1のノイズ対策としても効果を発揮することになる。

る。

【0033】なお、第1基板2は、図2に示すように、接地層9の一部が下方に向けて露出するように設けられていてもよい。

【0034】図3は、上記実施形態の変形例を示す図である。同図に示すように、第1基板2および第2基板4は、コネクタ5に代えてホリイミドフィルムやホリエステルフィルム等からなるフレキシブル配線基板16を用いて接続するようにしてもよい。その他の構成については、上述した実施形態と同様である。

【0035】このように、フレキシブル配線基板16を用いれば、第1基板2および第2基板4を互いに離間させながら前後左右に移動させることができる。そのため、製作時にCPU1に貼り付けられた熱伝導クッション6と第2基板4の間部14との位置決めが容易となる。したがって、製作の作業性を向上させ製作時間の短縮を図ることができる。なお、フレキシブル配線基板15に代えて、フラットケーブルで第1基板2および第2基板4を電氣的に接続するようにしてもよい。

【0036】第2実施形態（図1）は、本発明の第2実施形態に係るCPUの放熱構造を示す図である。この第2実施形態の特徴は、第1実施形態で説明した放熱構造から、さらに第2基板4の接地層3の上面に絶縁性の熱伝導クッション17が設けられ、接地層3が熱伝導クッション17を介して各基板2、4を収容するための筐体18に接する点にある。

【0037】この場合、第2基板4は、筐体18に対して図示しない複数の所定長さの長板によって固着され、熱伝導クッション17と接地層3、熱伝導クッション17と筐体18のそれぞれの接触面に隙間ができないようにされている。その他の構成については、上述した第1実施形態と同様である。

【0038】このように、第2基板4の接地層3が最外層に露出しているため、接地層3を筐体18に熱的に接触させることができる。これにより、筐体18自体が放熱部材となり、さらに広い放熱面積を確保でき、第1実施形態の構成に比して著しい放熱効果が得られる。

【0039】第3実施形態（図5）は、本発明の第3実施形態に係るCPUの放熱構造を示す図である。この第3実施形態の特徴は、第1実施形態に示した第1基板2および第2基板4が一体的に構成され、すなわち1枚の基板21で構成され、基板21の接地層22が最外層として外部に露出され、露出された部分がCPU1と熱伝導クッション6を介して熱的に接触する点にある。すなわち、基板21は、電子部品を実装する堅固な部分23と柔軟性を有する部分24とを一体的に構成したリジッドフレックス配線基板からなり、接地層22、絶縁層25および図示しない信号層および電源層を有する。そして、CPU1は、折り返された基板21の間に熱的に接触した状態で挟まれている。その他の構成については、

上述した第 1 実施形態と同様である

【0040】この構成によれば、接地層 22 が最外层として上下方向に向けて露出されているので、一層放熱の効果を得ることができるとともに、基板 21 は折り返し自在にされているので、製作時の作業性を向上させることができる。また、第 1 実施形態のように、第 1 基板 2 および第 2 基板 1 を接続するための接続部材が不要となる。そのため、部品点数を低減することができる。

【0041】なお、この第 3 実施形態においても、接地層 22 の上面に熱伝導クッション 17 を貼り付け、それを介して接地層 22 と筐体 18 とを接触させるようにしてもよい。

【0042】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施形態に多くの修正および変更を加え得ることができる。例えば、各基板 2、1 には、別途、CPU 1 からの熱を放熱させるための放熱フィンを設けるようにしてもよい。また、上記の放熱構造を、CPU 1 に限らず発熱量が比較的大きい電子部品、例えば、ハワートランジスタや 3 端子レギュレータ等に適用するようにしてもよい。

【0043】

【発明の効果】以上のように、この発明によると、第 1 基板に実装された回路素子は、第 2 基板の電気導体層と熱伝導性部材を介して熱的に接触されるので、回路素子から発せられた熱は、熱伝導性部材を介して第 2 基板に形成された電気導体層に伝わり、電気導体層から放熱される。したがって、従来のように、第 1 基板の電気導体層のみによって回路素子に対して一方向に向けて行われていた放熱を他方向にも向けることができるので、より一層放熱効果を上げることができる。また、第 2 基板の電気導体層の一部が外部に露出されているので、その放熱効果をさらに高めることができる。

【0044】また、第 1 基板と第 2 基板とは接続部材を介して電氣的に接続されているので、回路素子から発せられた熱は接続部材を介して第 2 基板の電気導体層に伝わり、放熱効果を上げるとともに、第 2 基板 1 にも電子部品を実装することができる。第 1 基板と相対する第 2 基板の表面上に電子部品を実装すれば、高密度に電子部品を実装することができ、ひいては基板の大きさを小さ

くすることができ、省スペース化を図ることができる。

【0045】また、接続部材をフレキシブル配線基板から構成したり、基板自体をリジッドフレックス配線基板から構成して折り返された基板の間に回路素子を熱的に接触した状態で挟んだ構造にすると、熱伝導性部材と基板の位置決めが容易になり、製作時の作業性が向上する。

【0046】さらに、第 1 基板に形成された接地用導体パターンが第 2 基板の電気導体層と電氣的に接続されるので、第 2 基板の電気導体層をノイズ防止用のシールド板として用いることができ、高速動作する CPU のノイズ対策として効果を発揮することができる。

【0047】また、各基板を収容するための筐体に電気導体層が熱伝導性部材を介して接するようにすれば、放熱面積を拡大することができ、放熱効果をより一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る回路素子の放熱構造を示す図

【図 2】第 1 実施形態の変形例を示す図

【図 3】第 1 実施形態の他の変形例を示す図

【図 4】第 2 実施形態に係る回路素子の放熱構造を示す図

【図 5】第 3 実施形態に係る回路素子の放熱構造を示す図

【図 6】従来の回路素子の冷却構造を示す図

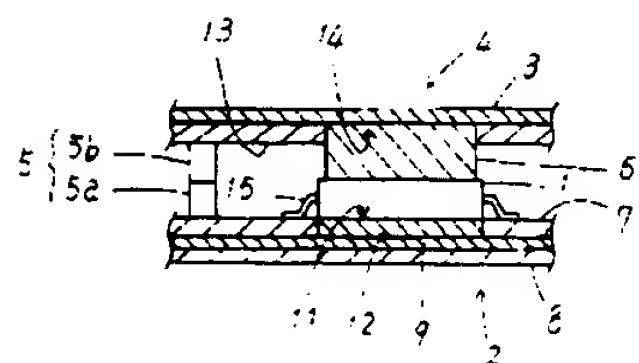
【図 7】従来の回路素子の放熱構造を示す図

【図 8】従来の回路素子の他の放熱構造を示す図

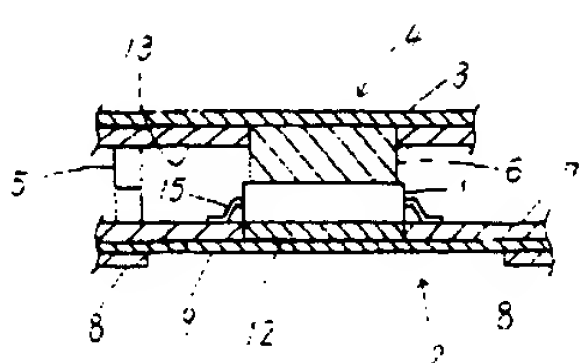
【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 第 1 基板
- 3 接地層
- 4 第 2 基板
- 5 コネクタ
- 6、17 熱伝導クッション
- 16 フレキシブル配線基板
- 18 筐体
- 21 リジッドフレックス配線基板

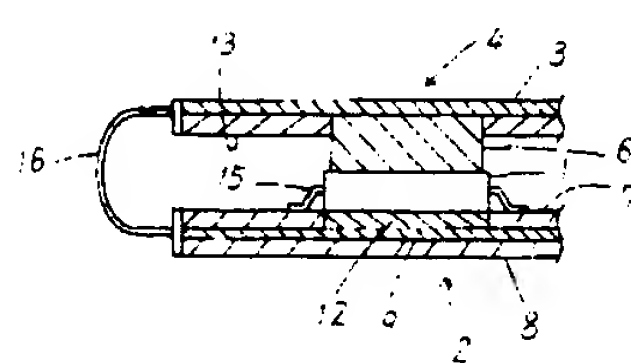
【図 1】



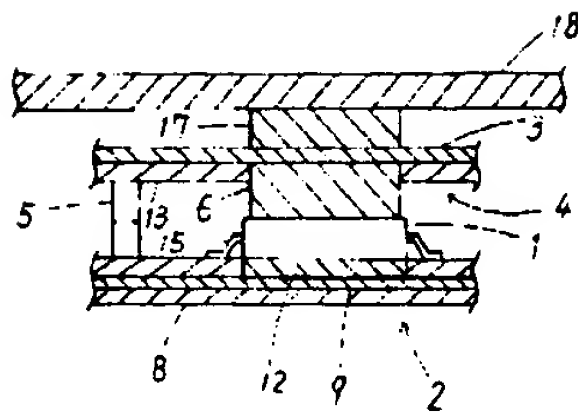
【図 2】



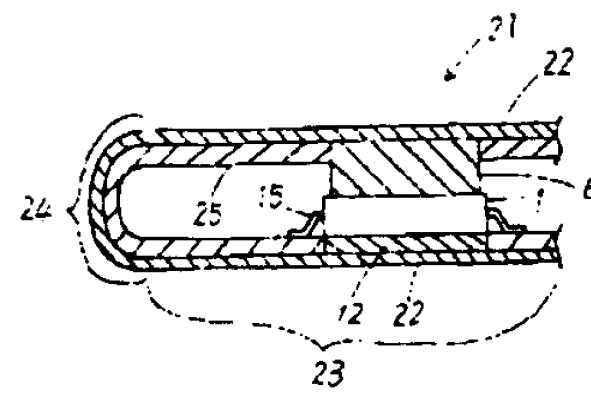
【図 3】



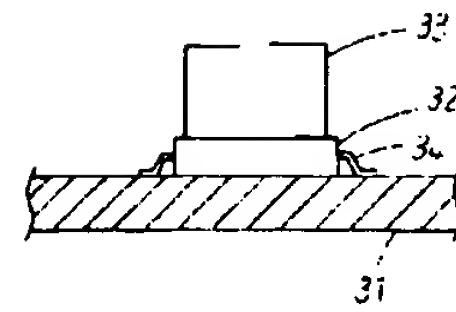
【図4】



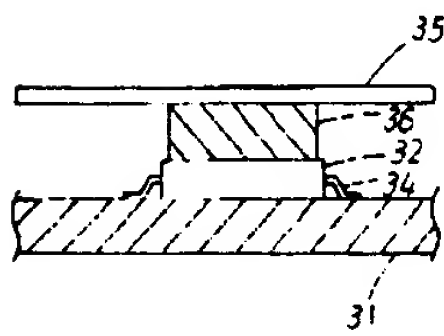
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

